

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/027883 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 33/00,
B29C 45/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003060

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. September 2003 (15.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 42 947.2 16. September 2002 (16.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): G.L.I. GLOBAL LIGHT INDUSTRIES GMBH
[DE/DE]; Carl-Friedrich-Gauss-Strasse 1, 47475 Kamp-
Lintfort (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MANTH, Thomas
[DE/DE]; Kuckhoffstrasse 27, 52064 Aachen (DE).

(74) Anwalt: ZÜRN & THÄMER; Hermann-Köhl-Weg 8,
76571 Gaggenau (DE).

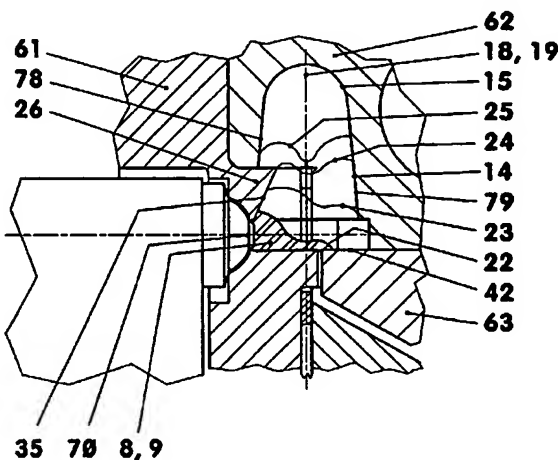
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING LED BODIES WITH THE AID OF A CROSS-SECTIONAL RESTRICTION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON LED-KÖRPERN MIT HILFE EINER QUERSCHNITTVEREN-
GUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing light-conductive LED bodies from a free-flowing material by feeding the latter into a mould. According to said method, if the distance between the electrode plane and the feed point is greater than 35 % of the distance between the feed point and the side of the mould lying opposite said point, the volumetric flow of a free-flowing material is reduced by at least one cross-sectional restriction, above the feed point and below the chip plane on the side of the mould comprising the feed point. If, on the other hand, said former distance is less than or equal to 35 % of the latter distance, the reduction takes place on the side of the mould lying opposite the feed point. The invention provides a method for producing light-conductive LED bodies, in which the LED electronics remain undamaged by the conventional effects of the feed process.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/027883 A1



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern, aus einem fließfähigen Werkstoff durch Einbringen in eine Form. Hierbei wird der Volumenstrom eines fließfähigen Werkstoffes bei einer Entfernung der Elektrodenoberfläche von der Einbringstelle, die größer ist als 35% des Abstandes zwischen der Einbringstelle und der der Einbringstelle gegenüberliegenden Formseite der Formoberhalb der Einbringstelle und unterhalb der Chipebene auf der Formseite der Einbringstelle durch mindestens eine Querschnittsverengung gedrosselt wird, während - bei einer Entfernung, die kleiner oder gleich 35% dieses Abstandes ist - die Drosselung auf der der Einbringstelle gegenüber gelegenen Formseite erfolgt. Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern entwickelt, bei dem bei üblichen Leistungen des Einbringvorganges die LED-Elektronik nicht beschädigt wird.

5

**Verfahren zum Herstellen von LED-Körpern
mit Hilfe einer Querschnittverengung**

10 Beschreibung:

Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern, aus einem vor dem endgültigen Erstarren fließfähigen Werkstoff durch Einbringen in eine Form, wobei der einzelne LED-Körper mindestens einen lichtemittierenden Chip und mindestens zwei - mit dem
15 Chip elektrisch verbundene - Elektroden umfasst und wobei der fließfähige Werkstoff zwischen einem Bodenbereich der Form und dem Chip zumindest annähernd parallel zur Chipebene und zumindest annähernd normal zu einer von zwei Elektroden gebildeten
20 Ebene zwischen die Elektroden eingespritzt wird.

Aus der DE 101 59 522 ist ein derartiges Verfahren zur Herstellung von Leuchtdioden bekannt. Bei der herzustellenden
25 Leuchtdiode handelt es sich um eine Radial-LED, deren Form durch radiales Einspritzen von fließfähigem Werkstoff gefüllt wird. Der Werkstoff wird unterhalb des Chips normal zu einer von den Elektroden aufgespannten Fläche eingespritzt. Bei diesem Verfahren umströmt der die Form füllende Werkstoff von unten her den
30 Chip und den darüber angeordneten Bonddraht. Durch dieses Verfahren wird der Bonddraht soweit geschützt, dass er durch den einströmenden Werkstoff nicht mehr abgerissen wird. Allerdings kommt es häufig vor, dass sich - gesehen aus der Richtung der

Werkstoffeinspritzung - vor oder hinter den Elektroden der in die Form eingebrachte Werkstoff einseitig aufstaut. Dadurch kann die den Chip vorwiegend einseitig anströmende Fließfront den Bonddraht so stark zur Seite drücken, dass dieser in Kontakt mit der Kathode gelangt. Bei einem späteren Bestromen der Leuchtdiode fällt dann das Bauteil durch Kurzschluss aus.

- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Problemstellung zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern zu entwickeln, bei dem bei üblichen Leistungen der bekannten Spritz- oder Gießvorgänge die LED-Elektronik nicht beeinträchtigt wird.

15

Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Dazu wird der Volumenstrom eines fließfähigen Werkstoffes bei einer Entfernung der Elektrodenebene von der Einbringstelle, die größer ist als 30% des Abstandes zwischen der Einbringstelle und der der Einbringstelle gegenüberliegenden Formseite der Form - oberhalb der Einbringstelle und unterhalb der Chipebene auf der Formseite der Einbringstelle durch mindestens eine Querschnittsverengung gedrosselt wird, während - bei einer Entfernung, die kleiner oder gleich 30% dieses Abstandes ist - die Drosselung auf der der Einbringstelle gegenüber gelegenen Formseite erfolgt.

30

Mit diesem Verfahren zur Herstellung einer Lumineszenzdiode wird durch eine bestimmte Vorgabe des Einbringortes und der Einbringrichtung in Verbindung mit einer vorgegebenen Drosselung des Werkstoffvolumenstroms an einem definierten Ort eine Ein-

strömbedingung geschaffen, die ein kontrolliertes, gleichförmiges Füllen der Form ohne jede Beschädigung der LED-Elektronik zulässt. Zur Drosselung wird im einzelnen Formhohlraum gegenüber dem Elektrodenzaun ein Formelement angeordnet, das den Strömungsquerschnitt zwischen der Vorderkante des Formelements und dem Chip verengt. Die geometrische Abmessung des Formelements und dessen dem Volumenstrom zugewandte Oberflächenstruktur wird je nach Kunststoffart ggf. speziell ausgewählt. Dies ist bei der Verwendung von austauschbaren, das Formelement tragenden Drosselschiebern einfach zu handhaben.

Durch das Formelement wird der einfließende Werkstoff zumindest einseitig derart gedrosselt, dass die von unten an den Chip beidseits der Elektroden heranwandernden Fließfronten nahezu zeitgleich den Chip und den Bonddraht kontaktieren und umfließen. Das nahezu zeitgleiche Umhüllen des Bonddrahtes stabilisiert den Bonddraht in seiner konstruktiv vorgeplanten Lage.

Das Verfahren ist auch auf Lumineszenzdiolen mit mehreren Chips und Elektroden anwendbar.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von mehreren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen.

- Figur 1: LED-Form mit Querschnittsverengung über der Einspritzstelle;
- Figur 2: LED-Form mit Querschnittsverengung gegenüber der Einspritzstelle
- Figur 3: Seitenansicht einer LED in einer Form mit einem eingefahrenen Formelementschieber;
- Figur 4: Vorderansicht zur LED aus Figur 3;

Figur 5: Draufsicht auf einen LED-Fertigungsverbund neben Spritzdüsen;

Figur 6: Unteransicht der LED aus Figur 1 mit mehreren Trennfugenverläufen.

5 Figur 7: Seitenansicht einer LED in einer Form mit ausgefahrenem Formelementschieber;

Figur 8: Draufsicht zu Figur 7 großteils ohne Form.

10 Die Figuren 3 bis 6 zeigen eine LED (10), deren lichtleitender Körper (20) beispielsweise spritzgusstechnisch in einem Spritzschritt hergestellt wird.

Die dargestellte LED (10) hat hierbei einen theoretisch in zwei
15 Zonen (21, 41) aufgeteilten LED-Körper (20), vgl. Figur 4. Die untere Zone (41) des Körpers (20) ist eine sog. Elektronikschutzzone, während die obere Zone (21) als Lichtleitzone bezeichnet wird. Beide Zonen sind durch eine fiktive Trennfuge (39) voneinander getrennt. Die Trennfuge (39) ist punktiert
20 nur in Figur 4 dargestellt.

Die Elektronikschutzzone (41) umgibt in der Regel die in einer Ebene (19) liegenden elektrischen Anschlüsse (1, 4), den lichtemittierenden Chip (6), einen Bonddraht (2) und eine Reflektorwanne (5). Letztere ist z.B. Teil der Kathode (4). In der Re-
25 flektorwanne (5) sitzt der Chip (6). Der Chip (6) kontaktiert über den Bonddraht (2) die Anode (1). Der Bonddraht (2) liegt dabei vorzugsweise in einer Ebene (19), die von den Mittellinien der Elektroden (1, 4) aufgespannt wird. Die oberhalb des Chips
30 liegende Lichtleitzone (21) transportiert das vom Chip (6) emittierte Licht möglichst verlustfrei zur Außenfläche (14, 15) der LED (10).

Der LED-Körper (20) des Ausführungsbeispiels besteht bezüglich seiner räumlichen Gestaltung aus drei aneinandergesetzten Geometriekörpern (11, 14, 15). Der untere Geometriekörper (11) ist zumindest annähernd ein gerader Zylinder mit zwei zumindest annähernd parallelen Stirnflächen und z.B. zwei ebenen Abflachungen (12, 13). Die Abflachungen (12, 13) sind parallel zur LED-Längsachse (18) und schließen untereinander einen rechten Winkel ein. Eine Abflachung (12) ist parallel zur - durch die Mittellinien der Elektroden (1, 4) gebildeten - Elektrodenebene (19). Die untere Stirnfläche bildet den sog. Bodenbereich (42). An die obere Stirnfläche schließt sich ein gerader Kegelstumpf (14) an, der sich vom Zylinder (11) weg verjüngt. Auf dem Kegelstumpf (14) sitzt als dritter Geometriekörper eine Kalotte (15). Im LED-Längsschnitt befindet sich zwischen der Kalotte (15) und dem Kegelstumpf (14) beispielsweise ein tangentialer Übergang.

Der größere Stirnflächendurchmesser des Kegelstumpfes (14) misst im Ausführungsbeispiel ca. 5 mm. Er wird als Basisgröße bezeichnet. Die Verjüngung des Kegelstumpfes (14) beträgt z.B. 20% der Basisgröße. Die Gesamthöhe der LED (10) entspricht ca. 180% der Basisgröße. Die Höhe des Zylinders (11), der als flanschartiger Kragen bezüglich seines Radius über den Kegelstumpf um ca. 10% der Basisgröße übersteht, bemisst ca. 30% der Basisgröße. Die Tiefe der Abflachungen (12, 13) beträgt ca. 8% der Basisgröße.

Der oberhalb des Chips (6) liegende Bereich des Kegelstumpfes (14) und die Kalotte (15) bilden die Hauptlichtaustrittsfläche.

Für die LED-Fertigung sind die Elektroden (1, 4) Teil eines i.d.R. ebenen, gestanzten, sog. Elektrodenzauns (80). Innerhalb dieses Zauns sind die Elektroden (1, 4) durchgehend über Stege (81) miteinander verbunden. Ein Zaun (80) beinhaltet beispielsweise 32 Elektroden für 16 LEDs (10). Der minimale Abstand

der nebeneinander im Zaun (80) integrierten LEDs (10) beträgt mindestens 10% des maximalen Durchmessers bzw. der maximalen Breite der einzelnen LED (10) in der Elektroden- bzw. Zaun-ebene (19). Im Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand der Mit-
5 tellinien (18) zweier benachbarter Lumineszenzdioden (10) ca. 150% der Basisgröße.

Für das Spritzgießen der LEDs (10) wird eine mehrteilige Form (61-63) verwendet, die zusammen mit der Spritzdüse (71) die
10 Gestalt der Lumineszenzdiode (10) vorgibt. Der größte Teil der zu fertigenden Diode (10) wird von einer Schlittenform (62) umfasst. Letztere formt beispielsweise eine nahtlose Hauptlichtaustrittsfläche und den Teil der Umfangsflächen der Elektronikschutzzone (41), die einer benachbarten Basisform (61) abgewandt
15 ist. Der Bodenbereich (42) und die restlichen Umfangsflächen der LED (10) werden mit Ausnahme eines Saugkanals (66) und der Spritzdüsenanlage durch die Basisform (61) und eine Hubform (63) verschlossen, wobei z.B. in der Basisform (61) nach den Figuren 3 - 8 ein Drosselschieber (31) integriert ist.

20 Die Basisform (61) ist z.B. eines der Grundelemente des Spritzgießwerkzeuges. Sie ist hier auf dem ortsfesten Teil des Werkzeuges befestigt und wird beim Entformen nicht bewegt. Sie weist eine Aussparung (73) auf, in die die Spritzdüse (71) abdichtend
25 hineinragt.

In der Basisform (61) ist nach den Figuren 3 - 8 für jeden Formhohlraum (60) ein Drosselschieber (31) in einen hier rechteckigen Kanal (91) eingesetzt. Die Drosselschieber (31) sind z.B. in
30 ihren rückwärtigen Bereichen über Stege miteinander verbunden, vgl. Figuren 5 und 8. Die Bewegungsrichtung der Drosselschieber (31) ist beispielsweise parallel zum Bodenbereich (42) der LED (10) und normal zum Elektrodenzaun (80) orientiert. Im Bezug auf die Lumineszenzdiode (10) befindet sich die Oberseite des

jeweiligen freien Endes eines Drosselschiebers (31) auf oder knapp unterhalb der Chipebene (7).

- Je nach den Platzverhältnissen in der Form (61-63) kann der Drosselschieber (31) mit der Elektrodenzaunebene (19) auch einen Winkel von 5 bis 45° einschließen. Ggf. kann der Drosselschieber (31) auch durch eine Schwenk- oder Schraubbewegung innerhalb der Form (61-63) bewegt werden.
- 10 Das in den Hohlraum (60) hineinragende Ende des Drosselschiebers (31) wird als Formelement (32) bezeichnet. Seine, der LED-Mittellinie (18) zugewandte Stirnfläche, ist z.B. eine gekrümmte Raumfläche (33), die genau der Schnittfläche entspricht, die bei einem räumlichen Schnitt zwischen dem Kegelstumpf (14) und dem
- 15 Kanal (91) entsteht, d.h. die Krümmung entspricht der des Kegelmantels der Außenfläche (14). Das Formelement (32) hat in der Zeichnungsebene von Figur 3 - also im Längsschnitt - einen trapezförmigen Querschnitt. Die Scherung des Trapezquerschnittes gegenüber der LED-Mittellinie (18) entspricht hier dem Kegelstumpfwinkel des Kegelstumpfes (14). In der horizontalen Draufsicht, vgl. Figur 5 unten, ist die Oberfläche des in den Hohlraum (60) hineinstehenden Formelements (32) schraffiert dargestellt. Die zur LED-Mittellinie (18) hin orientierte gekrümmte Umrandung dieser Fläche (34) stellt als Kreisbogenabschnitt die
- 20 Oberkante (36) dar.

- Diese Oberkante (36), die gleichzeitig die Vorderkante des Formelements (26, 28 32) ist, kann jede beliebige, auch nicht ebene Krümmung einnehmen. Sie ist zusätzlich mit einer in den Volumenstrom hineinragenden strömungsbeeinflussenden Struktur ausstatt-
- 30 bar. Die Struktur kann eine Riffelung, ein Wellenprofil, eine Noppenstruktur oder dergleichen sein.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 und 7 grenzt der Drosselschieber (31) bereichsweise an der Schlittenform (62) an.

5 In Figur 1 ragt anstelle des Drosselschiebers (31) in den Hohlraum (60) ein Vorsprung (26) hinein. Der Vorsprung (26) ist Teil der Basisform (61). Die Längsschnittkontur (35) dieses Vorsprungs bzw. Formelements schließt mit der LED-Mittellinie (18) z.B. einen 24°-Winkel ein.

10 Nach Figur 3 ist gegenüber der Basisform (61) die Hubform (63) angeordnet. Letztere wird nach dieser Darstellung zum Entformen nach rechts von der Basisform (61) wegbewegt. Bei geschlossener Form (61-63) berühren sich die Formteile (61) und (63) in einer in Figur 6 dargestellten Trennfuge (65). Die Trennfuge (65)
15 teilt sich im Bereich zwischen den Elektroden (1, 4) zur Ausformung einer Öffnung (67). Die Öffnung (67) ist eine den Bodenbereich (42) berührende Kante des Saugkanals (66), vgl. Figur 3. Der Saugkanal (66) ist gegenüber der Elektrodenebene (19) um mehrere Zehntelmillimeter - von der Spritzdüse (71) weg - ver-
20 setzt.

In der Hubform (63) ist ein Niederhalter (69) angeordnet. Der Niederhalter (69) ist verschiebbar - z.B. in Richtung des Öffnungshubs der Form - dort gelagert. Er klemmt den Elektroden-
25 zaun (80) gegen die Basisform (61).

An der durch die Formteile (61, 63) gebildeten Ebene, an der der spätere Bodenbereich (42) der LED (10) anliegt, und an die - die Spritzdüse (71) umgebende - Kontur der Basisform (61) schließt
30 sich die Schlittenform (62) an. Zwischen der Schlittenform (62) und der Basisform (61) liegt eine räumlich abgestufte Trennfuge (64).

Die Schlittenform (62), die den größten Teil der künftigen LED-Oberfläche umgibt, ist durch mindestens einen Temperierkanal (68) durchzogen, um die Form und die sie umgebenden anderen Werkzeugteile z.B. mittels Wasser oder Öl bei beispielsweise 40-
5 160°C zu temperieren. In der Figur 3 ist die Schlittenform (62) nur beispielhaft aus einem Teil dargestellt. Für den Fall, dass das diodenformgebende Teil innerhalb der Schlittenform (62) in einem separaten Schlittenträger sitzt, kann auch letzterer mit dem Temperierkanal ausgestattet sein. Nach Figur 2 trägt ggf.
10 die Schlittenform (62) einen Vorsprung (28). Auch seine Oberkante liegt auf oder unterhalb der Chipebene (7).

Zur Vorbereitung des Spritzgießens ist die Form (61-63) geöffnet.
15 net. Dazu sind die Formteile (63, 69), gemäß Figur 3, nach rechts abgezogen. Die Schlittenform (62) ist mittels einer nicht dargestellten Führung - unter einem Winkel von beispielsweise 25° gegenüber der Spritzdüsenmittellinie (75) - schräg nach rechts oben zur Seite gefahren. Der mit den Chips (6) und den
20 entsprechenden Bonddrähten (2) ausgestattete Elektrodenzaun (80) wird eingelegt und über nicht dargestellte Indexstifte an der Basisform zentriert. Zum Schließen der Form (61-63) fährt die Hubform (63) auf die Basisform (61) zu. Der in ihr gelagerte Niederhalter (69) fährt solange in Schließrichtung weiter, bis
25 der Elektrodenzaun (80) auf der Basisform (61) festgeklemmt ist. Beispielsweise zeitgleich bewegt sich die Schlittenform (62) auf die Formen (61) und (63) zu. Der Drosselschieber (31) ist nun soweit in den Hohlraum (60) eingeschoben, dass die in Figur 5 gestrichelt dargestellte Querschnittsfläche (30) der engsten
30 Stelle zwischen dem Elektrodenzaun (80) ihr Minimum erreicht hat. Die Querschnittsverringerung kann hierbei 20 - 80% des ursprünglichen Querschnitts betragen.

Über den Saugkanal (66) und z.B. über den Spalt zwischen der Hubform (63) und dem Niederhalter (69) wird der mit fließfähigem Werkstoff auszuspritzende Hohlraum der Form (61-63) evakuiert. Das Vakuum wird während des gesamten Spritzgießprozesses auf-
5 rechterhalten.

Unmittelbar nach dem Evakuieren wird der heiße, fließfähige Werkstoff (8) oder (9) über die jeweilige Spritzdüse (71), z.B. eine sog. Torpedodüse, in den entsprechenden Hohlraum der
10 Form (61-63) eingebracht. Die Mittellinie (75) der Spritzdüse (71) und des aus ihr austretenden Strahls ist hierbei normal zur Elektrodenebene (19) ausgerichtet. Sie liegt zwischen dem Bodenbereich (42) und dem untersten Punkt der Reflektorwanne (5). Im Ausführungsbeispiel befindet sich die Mittel-
15 linie (75) auf der halben Höhe des Zylinders (11). Dabei verläuft sie mittig zwischen den Elektroden (1, 4), vgl. Figur 5 und 8.

Während des Spritzgießvorganges schießt nach Figur 2 der flüssige Kunststoff (8), beispielsweise ein spritzfähiger transparenter, ggf. eingefärbter Thermoplast, wie modifiziertes Polymethylmethacrylimid (PMMI), mit einem Druck von 700 ± 300 bar in die evakuierte, temperierte Form (61-63) ein. Die Einströmgeschwindigkeit beträgt beispielsweise 0,2 bis 10 Millimeter pro
20 Sekunde. Der Strahl passiert die zur Einbringstelle (70) hin - um eine aus der Differenz aus dem lichten Abstand (86) und der Entfernung (85) errechneten Strecke - versetzten Elektroden (1, 4) mittig und teilt sich an der der Einbringstelle (70) gegenüberliegenden Wandung der Form (62) auf. Hierbei verliert der
30 Strahl soviel Energie, dass der einströmende Kunststoff beim Auffüllen des Hohlraumes, vgl. Figur 1, vor und hinter der Elektrodenebene (19) von unten nach oben fließt. Die durch den Vorsprung (28) erzeugte Drosselung des Volumenstroms erzwingt vor und hinter dem Elektrodenzaun (80) ein annähernd gleichfö-

miges nach oben Wandern der Fließfront (92-95). Zwischen den Positionen (94) und (95) der Fließfront erreicht der schnelle fließende Werkstoff (8) den Bonddraht (2) vor und hinter den Elektrodenzaun (80) zeitgleich und mit einer Fließrichtung die parallel zur LED-Mittellinie (18) verläuft. Der Bonddraht (2) wird umströmt ohne seine vorgeschriebene Position zu verändern. Der Bonddraht (2) wird weder zu Seite gedrückt noch abreißen.

Wird der Werkstoff (8) oder (9) in eine Form eingebracht, in der die Elektroden (1, 4) bzw. die Elektrodenebene (19) von der Einbringstelle weiter entfernt sind bzw. ist als 35% des zwischen den Formseiten (78) und (79) gelegenen Abstandes (86), z.B. bei mittlerer Lage innerhalb der Form (61-63), werden zur Drosselung des Volumenstroms Formelemente (26, 32) benutzt, die direkt oberhalb der Einbringstelle (70) liegen, vgl. Figur 1, 3 und 7. Hier staut sich der Werkstoff (8, 9) vor dem Elektrodenzaun (80) und schiebt sich dort - ohne ein entsprechendes Formelement (26, 28) - schneller nach oben als hinter dem Zaun (80). Bei der Verwendung der Formelemente (26, 32) schiebt sich der jeweilige Werkstoff (8, 9) zumindest im Bereich des Bonddrahtes (2) nahezu zeitgleich am Chip (6) vorbei. Auch bei dieser Chipumströmung wird die optimale Lage des Bonddrahtes (2) nicht verändert.

Bei der Vorrichtung nach den Figuren 3-8 wird nach dem vollständigen Vorbefüllen der Form der Werkstoffdruck aufrechterhalten und der Drosselschieber (31) bis an die Außenkontur (14) der LED (10) zurückgezogen. Dadurch füllt sich der vom Drosselschieber (31) freigegebene Raum.

Nach dem Spritzgießen und dem Entformen werden in einem Vereinzelungsvorgang die Stege (81) zwischen den Lumineszenzdioden (10) und den Elektroden (1, 4) der einzelnen LEDs (10) z.B. durch Stanzen entfernt.

Bezugszeichenliste:

	1	Anschluss, Anode, Elektrode
	2	Bonddraht, Aludraht
5	4	Anschluss, Kathode, Elektrode
	5	Reflektorwanne
	6	Chip
	7	Chipebene
	8	Werkstoff, Thermoplast
10	9	Werkstoff, Duroplast, Epoxidharz
	10	LED, Lumineszenzdiode, Diode
	11	Zylinder, flanschartiger Kragen
15	12, 13	Abflachungen
	14	Kegelstumpf, Außenkontur
	15	Kalotte
	16	Abdruck der Spritzgießdüse
20	18	LED-Mittellinien, LED-Längsachsen
	19	Elektrodenebene, Zaunebene
	20	LED-Körper
25	21	Lichtleitkörper
	22	1. Fließfront zu (26)
	23	2. Fließfront zu (26)
	24	3. Fließfront zu (26)
	25	4. Fließfront zu (26)
30	26	Vorsprung, Formelement an (61)
	28	Vorsprung, Formelement an (63)

- 30 Querschnittsverengung, Drosselstelle,
Querschnittsfläche
- 31 Schieber, Drosselschieber
- 5 32 Formelement
- 33 Raumfläche, gekrümmt
- 34 Formelementfläche, die in (60) hineinragt
- 35 Kontur, Längsschnittkontur
- 36 Oberkante
- 10 38 Trennfuge zwischen (61) und (31)
- 39 Trennfuge, fiktiv zwischen (21) und (41)
- 15 41 Elektronikschutzzone
- 42 Bodenbereich
- 60 Formhohlraum
- 20 61 Basisform
- 62 Schlittenform
- 63 Hubform
- 64 Trennfuge zwischen (61) und (62)
- 65 Trennfuge zwischen (61) und (63)
- 25 66 Saugkanal
- 67 Öffnung
- 68 Temperierkanal
- 69 Niederhalter
- 30 70 Einbringstelle für Werkstoff (8, 9)
- 71 Spritzdüsen, Torpedodüsen, Heißkanaldüsen
- 72 Heizpatronen
- 73 Aussparung in (61)

- 75 Mittellinien der Spritzdüsen
78 Formseite, auf der die Spritzdüse (71) liegt
79 Formseite gegenüber der Spritzdüse (71)
- 5
- 80 Elektrodenzaun (Leadframe-Streifen), eben
81 Stege, obere
- 10 85 Entfernung zwischen (70) und (81)
86 Abstand zwischen (70) und (79) im Bereich des
Kragens (11)
- 15 91 Kanal
92 1. Fließfront zu (28)
93 2. Fließfront zu (28)
94 3. Fließfront zu (28)
95 4. Fließfront zu (28)
- 20

5

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern (20),
aus einem vor dem endgültigen Erstarren fließfähigen Werkstoff
10 durch Einbringen in eine Form (61-63), wobei der einzelne LED-
Körper (20) mindestens einen lichtemittierenden Chip (6) und
mindestens zwei - mit dem Chip (6) elektrisch verbundene -
Elektroden (1, 4) umfasst und wobei der fließfähige Werkstoff
zwischen einem Bodenbereich (42) der Form (61-63) und dem
15 Chip (6) zumindest annähernd parallel zur Chipebene (7) und
zumindest annähernd normal zu einer von zwei Elektroden (1, 4)
gebildeten Ebene (19) zwischen die Elektroden (1, 4) einge-
spritzt wird, dadurch gekennzeichnet,
- dass der Volumenstrom eines fließfähigen Werkstoffes (8, 9) -
20 bei einer Entfernung (85) der Elektroden (1, 4) von der
Einbringstelle (70), die größer ist als 35% des Abstandes (86)
zwischen der Einbringstelle (70) und der der Einbring-
stelle (70) gegenüber gelegenen Formseite (79) der Form (61-
63) - oberhalb der Einbringstelle (70) und unterhalb der Chip-
25 ebene (7) auf der Formseite (78) der Einbringstelle (70) durch
mindestens eine Querschnittsverengung (30) gedrosselt wird,
während - bei einer Entfernung (85), die kleiner oder gleich
35% des Abstandes (86) ist - die Drosselung auf der der Ein-
bringstelle (70) gegenüber gelegenen Formseite (79) erfolgt.
- 30
2. Herstellverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Querschnittsverengung (30) durch mindestens ein in den
Hohlraum (60) der Form (61-63) hineinragendes Formelement (26,
35 28, 32) erzeugt wird.

3. Herstellverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Formelement (32) Teil eines Schiebers (31) ist, der vor
5 dem Einbringen des fließfähigen Werkstoffs (8, 9) in den Hohl-
raum (60) der Form (61-63) hineinbewegt wird.

4. Herstellverfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
10 dass nach einem Vorbefüllen der durch das Formelement (32) volu-
metrisch verkleinerten Form der Schieber (31) zur endgültigen
Befüllung der Form (61-63) mit der der LED-Mittellinie (18) zu-
gewandten Raumfläche (33) des Formelements (32) zumindest parti-
tiell an oder hinter die dortige Außenkontur (14) der Lumines-
15 zenzdiode (10) zurückbewegt wird.

5. Herstellverfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass der vor dem Einbringen des fließfähigen Werkstoffs (8, 9)
20 eingeschobene Schieber (31) während des Einbringens kontinuier-
lich - über den gesamten Befüllvorgang - zurückbewegt wird.

6. Vorrichtung zu dem Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsverengung (30)
durch ein - im Längsschnitt der Lumineszenzdiode (10) gesehenes
- keilartig in die Form hineinragendes Formelement (26, 28, 32)
erzeugt wird.

30 7. Vorrichtung zu dem Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die im Längsschnitt dargestellte
Kontur (35) der der LED-Mittellinie (18) zugewandten Raumflä-
che (33) mit der LED-Mittellinie (18) einen Winkel von 5 bis 45

Winkelgraden einschließt, wobei der Schnittpunkt zwischen der Verlängerung der Kontur (35) und der LED-Mittellinie (18) oberhalb der Chiuebene (7) liegt.

5

8. Vorrichtung zu dem Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittverengung (30) durch ein - im Querschnitt durch die Lumineszenzdiode (10) gesehenes - sichel- oder kreisringstückartiges Formelement (26, 28, 32) erzeugt wird.

10

9. Vorrichtung zu dem Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die der LED-Mittellinie (18) zugewandte Raumfläche (33) des Formelements (32) ein Mantelteil der Außenkontur (14) der Lumineszenzdiode (10) ist.

15

10. Vorrichtung zu dem Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Punkt der Oberkante (36) des Formelements (26, 28, 32), der der LED-Mittellinie (18) am nächsten kommt, auf oder unterhalb der Chiuebene (7) liegt.

20

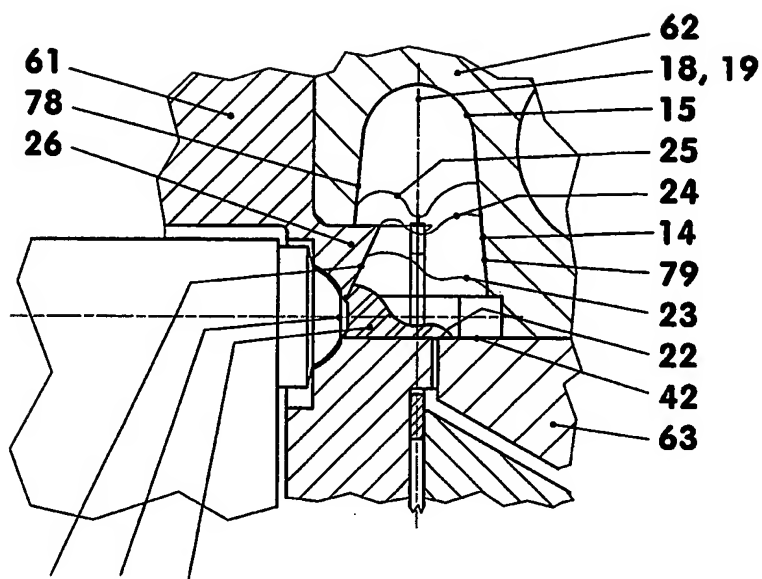


Fig. 1 35 70 8, 9

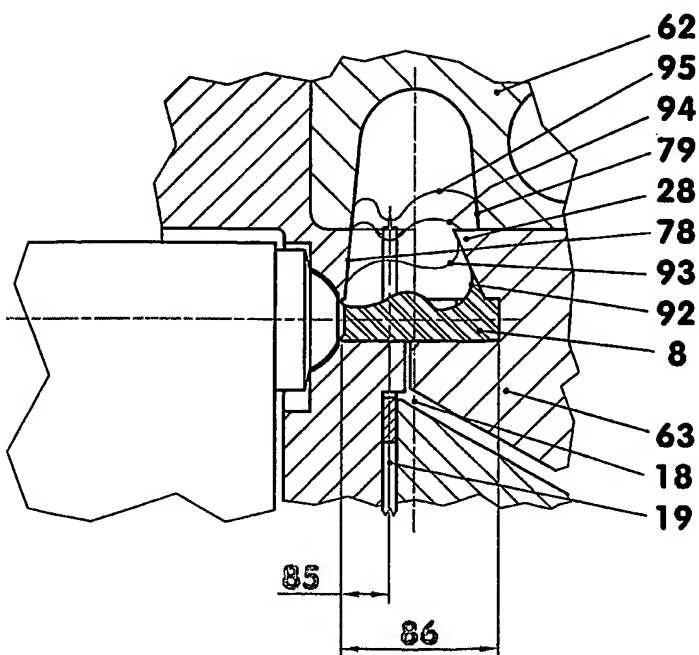


Fig. 2

Fig. 6

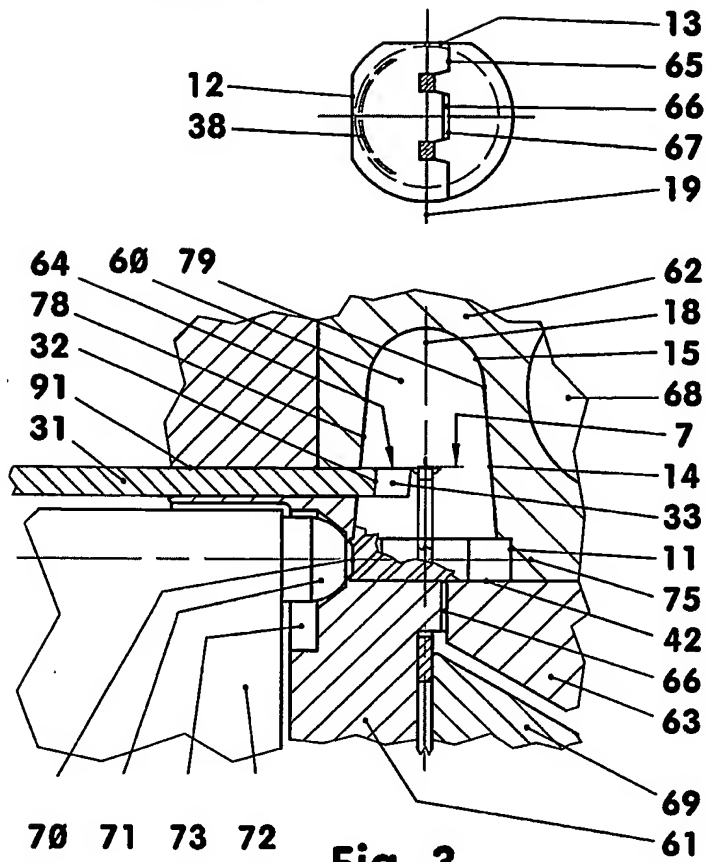


Fig. 3

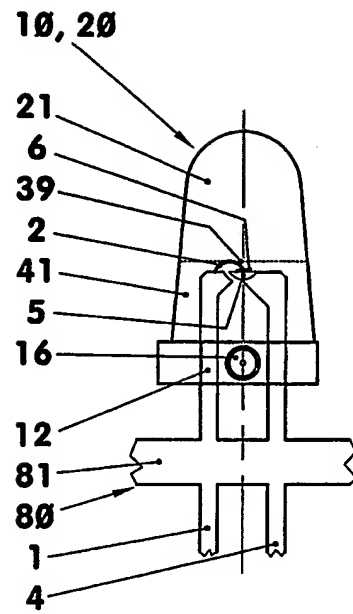


Fig. 4

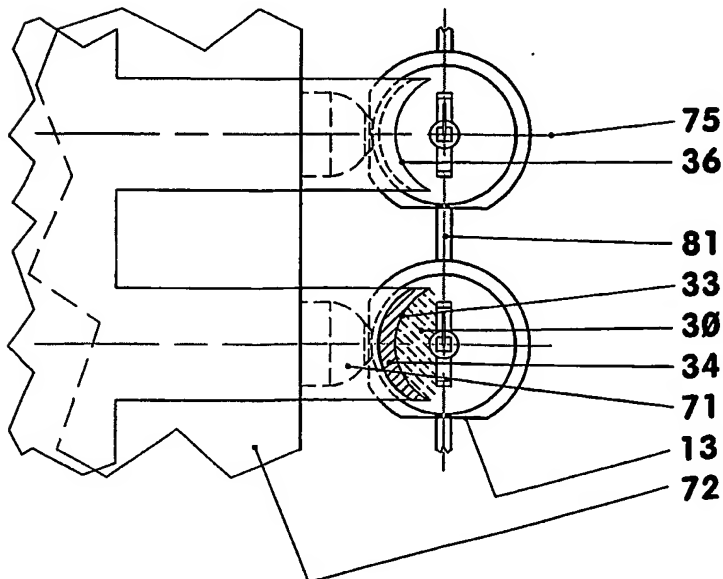
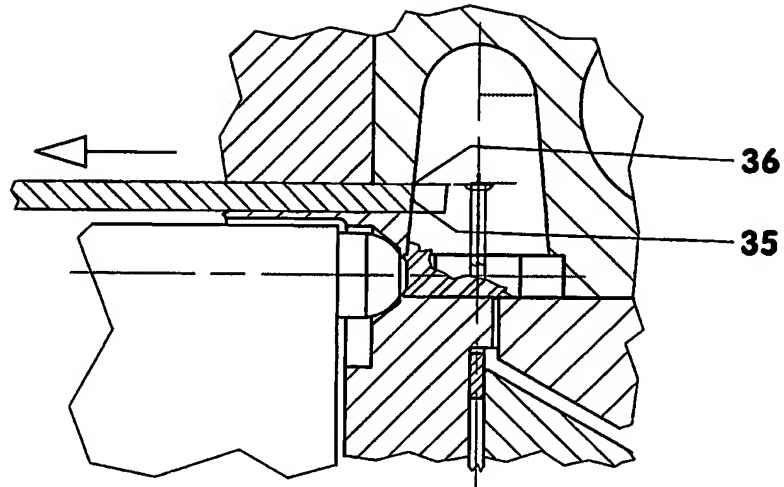
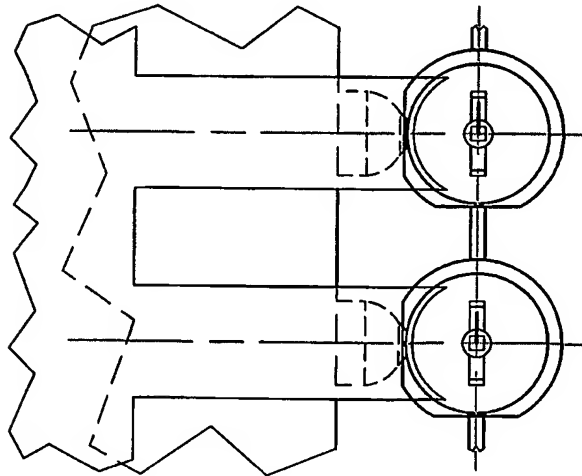


Fig. 5

**Fig. 7****Fig. 8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter- -1 Application No

DE 03/03060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01L33/00 B29C45/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H01L B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 174 (E-1346), 5 April 1993 (1993-04-05) & JP 04 329680 A (SHARP CORP), 18 November 1992 (1992-11-18) abstract	1-10
A	US 5 811 132 A (CHOI HEE KOOK ET AL) 22 September 1998 (1998-09-22) abstract	1
A	DE 196 04 492 C (WUSTLICH HANS DIETER) 12 June 1997 (1997-06-12) figure 2	
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2004

Date of mailing of the international search report

29/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Werner, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

03/03060

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 285 (E-780), 29 June 1989 (1989-06-29) & JP 01 069020 A (NISSEI PLASTICS IND CO), 15 March 1989 (1989-03-15) abstract</p> <p>----</p>	
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 04, 31 May 1995 (1995-05-31) & JP 07 030152 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 31 January 1995 (1995-01-31) abstract</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte

I Application No

JP 03/03060

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 04329680	A	18-11-1992	NONE	
US 5811132	A	22-09-1998	KR 151828 B1	01-12-1998
			JP 3179003 B2	25-06-2001
			JP 9036157 A	07-02-1997
DE 19604492	C	12-06-1997	DE 19604492 C1	12-06-1997
JP 01069020	A	15-03-1989	JP 1778566 C	13-08-1993
			JP 4066382 B	23-10-1992
JP 07030152	A	31-01-1995	JP 3193194 B2	30-07-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter les Aktenzeichen

03/03060

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L33/00 B29C45/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 174 (E-1346), 5. April 1993 (1993-04-05) & JP 04 329680 A (SHARP CORP.), 18. November 1992 (1992-11-18) Zusammenfassung ---	1-10
A	US 5 811 132 A (CHOI HEE KOOK ET AL) 22. September 1998 (1998-09-22) Zusammenfassung ---	1
A	DE 196 04 492 C (WUSTLICH HANS DIETER) 12. Juni 1997 (1997-06-12) Abbildung 2 --- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

21. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Werner, A

C.(Fortsetzung) ALS WESSENTLICHE ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 285 (E-780), 29. Juni 1989 (1989-06-29) & JP 01 069020 A (NISSEI PLASTICS IND CO), 15. März 1989 (1989-03-15) Zusammenfassung	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 04, 31. Mai 1995 (1995-05-31) & JP 07 030152 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 31. Januar 1995 (1995-01-31) Zusammenfassung	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE 03/03060

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 04329680 A	18-11-1992	KEINE	
US 5811132 A	22-09-1998	KR 151828 B1	01-12-1998
		JP 3179003 B2	25-06-2001
		JP 9036157 A	07-02-1997
DE 19604492 C	12-06-1997	DE 19604492 C1	12-06-1997
JP 01069020 A	15-03-1989	JP 1778566 C	13-08-1993
		JP 4066382 B	23-10-1992
JP 07030152 A	31-01-1995	JP 3193194 B2	30-07-2001